

**ALBERTO ANTÔNIO RESENDE DE ALMEIDA**

**EVOLUÇÃO DO BRASIL COMO PRODUTOR E EXPORTADOR MUNDIAL DE  
FIBRAS DE CELULOSE**

**Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Msc. Alexandre Nascimento de Almeida.**

**CURITIBA  
2009**

**ALBERTO ANTÔNIO RESENDE DE ALMEIDA**

**EVOLUÇÃO DO BRASIL COMO PRODUTOR E EXPORTADOR MUNDIAL DE  
FIBRAS DE CELULOSE**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof. Msc. Alexandre N. de Almeida

---

Professor:

---

Professor:

Curitiba (PR), 19 de Março de 2009

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela sutileza da vida.

A minha família, que me apoiou, incentivou e foi compreensiva durante todos os momentos em que deixei-os para me dedicar na continuidade acadêmica visando o meu engrandecimento profissional.

Ao Professor Alexandre Nascimento de Almeida, que como orientador, teve participação fundamental, para que este trabalho fosse desenvolvido e concluído.

Aos meus colegas e companheiros de curso, com os quais foi possível desenvolver uma sinergia de conhecimentos técnicos ao longo desta caminhada.

A todos os Professores que nos orientaram durante todo o curso e nos apoiaram neste processo de desenvolvimento e aprendizagem.

A UFPR - Universidade Federal do Paraná e a todos os seus colaboradores.

“A vida é como andar de bicicleta. Para manter o equilíbrio, é preciso se manter em movimento”.

(Albert Einstein, 1937)

## SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE CELULOSE.....	3
3.2 A SINERGIA BRASILEIRA ENTRE FLORESTAS E INDUSTRIAS.....	5
3.3 O DESENVOLVIMENTO COMPETITIVO DO SETOR DE CELULOSE.....	10
3.4 SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA PRODUTORA DE CELULOSE.....	13
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
4.1 MATERIAL.....	15
4.2 MÉTODOS.....	16
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
5.1 A DÉCADA DE 70.....	16
5.2 A DÉCADA DE 80.....	20
5.3 A DÉCADA DE 90.....	24
5.4 A DÉCADA ATUAL.....	28
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NA DÉCADA DE 70.....	18
QUADRO 02 - RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NA DÉCADA DE 80.....	21
QUADRO 03 - RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NA DÉCADA DE 90.....	25
QUADRO 04 - RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NESTA ÚLTIMA DÉCADA – ATÉ O ANO DE 2006.....	29
QUADRO 05 – PERSPECTIVA DA PRODUÇÃO DE CELULOSE DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE, ATÉ O FINAL DESTA DÉCADA EM 2010.....	31

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NA DÉCADA DE 70.....	19
FIGURA 02 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NA DÉCADA DE 80.....	23
FIGURA 03 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NA DÉCADA DE 90.....	27
FIGURA 04 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NESTA DÉCADA, ATÉ 2006.....	33

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta a evolução do Brasil como produtor e exportador de fibras de celulose. O estudo baseia-se numa série temporal de dados e informações os quais norteiam as principais etapas cronológicas que levaram o país a galgar posição de destaque mundial como um grande fomentador de celulose de mercado. Os números apresentados sintetizam a histórica evolução setorial abrangendo desde a década de 70 até a atual, considerando até o final do ano de 2006, nesse contexto podemos perceber o crescimento de um setor acanhado que precisou inicialmente ser apoiado pela iniciativa governamental através de Banco de investimentos, a mutação estrutural fundamentada na adequação organizacional sustentada e o seu amadurecimento Institucional, chegando com capacitação e tecnologia de ponta, desde a sua base florestal até as suas indústrias, ao topo como o maior fornecedor mundial de celulose de fibra branqueada de eucalipto, situando-se como o terceiro maior exportador mundial e com perspectivas para já na próxima década atingir o patamar entre os quatro maiores produtores de celulose do mundo.



## **ABSTRACT**

This work presents the projection of Brazil as producing and exporting of marketing pulp. The study it is based on a historical series of data and information which guide the main chronological stages that had taken the country to reach position of world-wide prominence as a great supplier of marketing pulp. The presented numbers synthesize the historical sectorial evolution enclosing since the decade of 70 until the current one, considering until the end of the year of 2006, in this aspect we can perceive the growth of a bashful sector that it initially needed to be supported by the governmental initiative through Bank of investments, the structural mutation based on the organization adequacy supported and its matureness Institucional, arriving with qualification and technology of tip, since its forest base until its industries, to the top as world-wide the supplying greater of bleaching fiber cellulose of eucalipto, pointing out if as the third greater world-wide exporter and with perspectives for already in the next decade reaching platform it enters the forth producing greaters of the world.

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria moderna está evoluindo de forma significativa, principalmente através da utilização de conhecimentos tecnológicos e científicos. Os objetivos principais desta evolução têm se estendido para as premissas básicas do bem-estar da população associado a sua harmonização sócio-econômica e ambiental. Inseridas num conjunto de exigibilidades, os quais norteiam a responsabilidade da preservação ambiental assim como a inclusão do homem no crescimento econômico, social e cultural, através da utilização racional dos recursos naturais, sintetizando o respeito pelo ecodesenvolvimento.

Com atividade marcante na exploração de recursos naturais e renováveis, o contexto da indústria de produção de fibras de celulose utiliza como fontes de matérias primas principais a madeira, através do cultivo de florestas e, a água, através dos mananciais disponíveis, não obstante é caracterizada como uma atividade que requer, nos seus princípios institucionais e de organização, comprometimentos e informações transparentes sobre a utilização destes recursos, além dos benefícios econômicos, sociais, culturais e de divisas que suas implementações disponibilizam.

Buscando suas raízes, podemos observar que a indústria brasileira de celulose possui um relacionamento histórico de apoio governamental, principalmente através de incentivos e financiamentos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Onde o binômio provisão de recursos-acúmulo de conhecimento permitiu desenvolver uma indústria internacionalmente competitiva, sob controle nacional, e formar uma base de tecnologia florestal extremamente avançada, capaz de garantir aumentos constantes de produtividade (JUVENAL e MATTOS, 2002).

Este veículo não se restringiu a ser somente um agente financiador, foi também planejador e indutor de investimentos, principalmente nas décadas de 60 e 70, e sua atuação pode ser entendida como um dos alicerces para a expansão do setor de celulose e papel no país.

Foram três os fatores que consolidaram as bases de nossa indústria de celulose e papel: (I) a política de incentivos fiscais de 1966 (Lei 5.106), que, ao

permitir a dedução de Imposto de Renda para investimentos em projetos de reflorestamento aprovados pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), propiciou a expansão dos maciços florestais de espécies exóticas no Brasil, especialmente de *pinus* e eucalipto; (II) a fixação pelo BNDES, em 1968, de níveis mínimos de escala de produção para projetos que desejassem apoio financeiro; e (III) a fixação pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE), em 1972, de novos níveis mínimos de escala de produção, os quais foram adotados também pelo BNDES e resultaram no aumento expressivo da produção brasileira e no início das exportações (JUVENAL e MATTOS, 2002).

Todavia, a importância da atuação do Banco para consolidar a indústria de celulose e papel não se encerra nas recomendações de escala. Ao contrário, estas são apenas um exemplo do resultado do trabalho de investigação e acompanhamento realizado pelos seus técnicos, auxiliados por consultores especializados, trabalho este que permitiu que as normas orientadoras da concessão de financiamento fossem sendo sucessivamente adequadas às necessidades de cada momento.

Questões como escala mínima, conquista de mercado externo, abertura de capital, adoção de tecnologias limpas, estímulo a pesquisa para ampliar a substituição de fibra longa por fibra curta na fabricação de papéis, com especial ênfase no papel imprensa, apoio a pesquisa florestal, com o objetivo de obter melhoria dos resultados técnicos e econômicos no reflorestamento e melhoria de espécies, responsabilidade social e governança corporativa, entre outras, foram incorporando-se às políticas operacionais do Banco, de forma a garantir a expansão contínua dessa indústria, em bases competitivas.

Nas décadas de 60, 70 e 80, o BNDES atuou como um dos instrumentos que garantiram a tríplice aliança do desenvolvimento industrial brasileiro, entre estatais, multinacionais e capital privado nacional (EVANS, 1982). O planejamento, o acompanhamento e o financiamento da indústria de celulose e papel pelo Banco são um bom exemplo desse modelo. Ao privilegiar o fortalecimento da indústria nacional, mediante o apoio técnico e financeiro a empresários locais, o BNDES desempenhou função-chave no apoio do Estado à formação de um parque industrial com participação expressiva do capital brasileiro.

A partir dos anos 90, a indústria de celulose e papel iniciou o seu processo de maturidade e, sendo competitiva internacionalmente, teve seu avanço ditado pelo mercado, pelas necessidades de expansão das empresas, e não mais pelas exigências do desenvolvimento planejado do país. Para os grandes grupos do setor, o BNDES deixou de ser o alicerce principal e passou a constituir uma alternativa de financiamento, em conjunto com o mercado. As políticas positivas de estímulo ao crescimento da produção e a adoção de práticas empresariais compatíveis com as exigências sociais e mercadológicas, deram lugar às inovações financeiras e ao desenvolvimento de mecanismos que permitissem ao setor enfrentar a competição internacional em condição de igualdade.

Diante deste cenário, a produção de fibras de celulose no Brasil, caracterizada como uma indústria de capital intensivo e de necessidade de longo tempo de maturação de seus investimentos, para ser contextualizada na sua cronologia histórica, pode ser interpretada de acordo com seu próprio crescimento evolutivo temporal, dentro do contexto produtivo nacional e do seu desenvolvimento competitivo frente às oportunidades do mercado mundial, sintetizando todo o processo que leva este setor a acreditar e a investir maciçamente em tecnologia de ponta para a indústria e principalmente na sua base funcional, que são as florestas plantadas de forma sustentável para a produção de madeira de eucalipto.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi analisar e comparar a evolução do Brasil nos cenários produtivos e de exportação de fibras de celulose; entendendo como isto aconteceu ao longo das últimas quatro décadas, interpretando sua escalada até tornar-se um dos maiores produtores de fibras de celulose do mundo.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA INDÚSTRIA DE PRODUÇÃO DE CELULOSE

A indústria de produção de celulose e papel compõe-se do setor florestal, da produção de celulose e da produção de papéis e embalagens – incluem-se neste último as atividades de produção de caixas de papelão ondulado e sacaria.

Na atual fase tecnológica dos processos de fabricação de celulose, a madeira é a matéria-prima fibrosa mais comum e no Brasil, a eucaliptocultura transformou o setor, impulsionando-o para o mundo.

Como a indústria de celulose é caracterizada pelo alto grau de investimento e pelo longo tempo de maturação, a escala de produção das fábricas de polpa celulósica é, em média, muito elevada e as empresas costumam integrar todas as etapas do processo produtivo, atuando desde a atividade florestal até a comercialização de papel. Alguns países, como o Brasil, são auto-suficientes em relação à produção interna de papéis e ao consumo de fibras, portanto a celulose excedente é disponibilizada para comercialização, normalmente denominada de celulose de mercado.

No mundo, do total de fibras de celulose que chega a ser comercializada, cerca de 90% são produzidas por processos químicos (principalmente o sulfato ou Kraft) e o restante, por processos semiquímicos, mecânicos, termo-quimo-mecânicos e outras derivações – denominados de processos de alto rendimento (FAO, 2008).

As características básicas das fibras de celulose vão conferir a especificidade desejada aos diversos tipos de papéis. A fibra longa (pinus) acrescenta características de resistência, opacidade e absorção, indispensáveis para certos tipos de papéis, como os de embalagens, por exemplo: caixas de papelão ou papéis absorventes. Já a fibra curta (eucalipto) é usada para produzir papéis que necessitam apresentar boa capacidade de impressão, boa formação, maciez e, também, alta absorção - estes são os papéis de imprimir e escrever, especiais e sanitários. Dentro de certos limites, os dois tipos de celulose podem ser usados para a preparação de papéis, através de combinações diferentes (FONSECA, 2003).

Dados da BRACELPA (2008) demonstram que a produção de celulose no Brasil utilizou ao longo das décadas em estudo, um perfil evolutivo caracterizado pelo maior consumo de madeira tipo hardwood em relação à madeira tipo softwood, para os processo de origem química e semiquímica. Na cronologia das décadas de 70 até a atual tem-se então a relação softwood e hardwood: 47% e 53%, 42% e 58%, 32% e 68% e 17% e 83%, respectivamente, com aplicações mais definidas para o pinus e o eucalipto, em todos os períodos.

Da floresta às fábricas, escritórios, escolas, hospitais e casas: esse é o percurso dos produtos oriundos da cadeia produtiva de celulose. O papel, nas suas mais variadas formas – de escrever, sanitário, fotográfico, para embalagens, decorativo, entre outros, está presente na vida das pessoas de uma forma tal que ainda não se tem perspectiva tecnológica para substituí-lo nas suas mais diversas aplicações. Normalmente o que é menos evidente é que para o produto final chegar às nossas mãos, um longo caminho que envolve muitas empresas e muitas pessoas, tem que ser percorrido (FGV, 2006).

Esse é o conceito sinérgico que caracteriza a atividade produtiva de fibras de celulose: a soma de todos os processos intrínsecos os quais fazem com que o papel chegue ao seu destino final.

### 3.2 A SINERGIA BRASILEIRA ENTRE FLORESTAS E INDÚSTRIAS

As grandes empresas integradas produtoras de polpa ou pasta celulósica do Hemisfério Norte e dos países escandinavos, mostram-se extremamente competitivas nas operações industriais especializadas – ou seja, a partir da fábrica de celulose em diante, principalmente pelo seu potencial econômico, dos incentivos e da maior estabilidade financeira e econômica. Possuem, entretanto desvantagem nas etapas iniciais do processo, basicamente no desenvolvimento produtivo florestal, o que diferencia grandemente a indústria de produção de fibras de celulose brasileira, (FONSECA, 2003).

O tempo de maturação de uma árvore, do seu plantio ao corte determina um claro diferencial de custos. O eucalipto, por exemplo, que compõe a maior parcela da base florestal das empresas brasileiras, pode ser cortado em sete anos, enquanto

no norte da Europa os pinheiros não levam menos de 30 a 40 anos para atingirem o estágio de corte. Mesmo o eucalipto da Península Ibérica e do Chile, com uma maturação de 11 a 12 anos, não são competitivos frente às vantagens de solo e clima do Brasil, (FONSECA, 2003).

A localização da produção industrial deste segmento está condicionada à concentração dos ativos florestais das empresas. Isto ocorre, pois tal localização depende da disponibilidade de ativos florestais a uma distância razoável e estrategicamente econômica.

Segundo dados da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior - FUNCEX, citado por (FONSECA, 2003), os cinco maiores produtores brasileiros são responsáveis por cerca de 72% da área de florestas industriais, ao contrário do que acontece no Norte da Europa e na América do Norte, a figura do “Forest Farmer” é ainda insipiente no Brasil - as florestas e indústrias são basicamente ativos das empresas do setor.

A busca por baixos custos poderia levar produtores norte-americanos e escandinavos a tentarem obter mais ativos de empresas latino-americanas e/ou transferirem parte de sua capacidade produtiva para as regiões tropicais, na busca do diferencial de produtividade. Este diferencial de custo é uma espécie de marca registrada da competitividade de fabricantes brasileiros de celulose de mercado. Na realidade, os baixos custos da madeira, juntamente com a eficiência da operação florestal e pós-floresta, tornam os custos da celulose brasileira os mais baixos do mundo, o que representa uma margem de segurança em relação à oscilação de preços no mercado.

Em geral, as corporações mundiais que atuam na produção de celulose e papel são altamente verticalizadas. No Brasil, não ocorre de forma diferente. As empresas organizam-se ao longo da cadeia produtiva - desde a árvore até a fabricação de papel, logo, são proprietárias de grandes ativos imobilizados, em terras e florestas plantadas, estes ativos, por sua vez asseguram o acesso privilegiado à matéria-prima.

As empresas brasileiras têm realizado investimentos necessários para intensificar as vantagens naturais associadas à matéria-prima. Estão procurando

ampliar estas vantagens através do investimento em tecnologias de preparo de mudas com auxílio de biotecnologia.

No Brasil, o gênero *Eucalyptus* encontrou, as condições ideais para seu crescimento. A produtividade desses plantios em terras brasileira chega a ser até dez vezes superior à de países como Finlândia, Portugal e Estados Unidos. Em algumas empresas florestais do País, que, na década de 70, produziam uma média de 20 m<sup>3</sup>/ha/ano, hoje é possível atingir de 40 m<sup>3</sup>/ha/ano a 50 m<sup>3</sup>/ha/ano com o uso de material genético melhorado e das tecnologias atualmente disponíveis. Já não é mais surpresa ver, no Brasil, áreas produzindo em torno de 70 m<sup>3</sup>/ha/ano, (CIB, 2008).

Mesmo em comparação com a Austrália, país de origem da espécie, a produtividade brasileira é muito superior, o que se atribui às nossas condições climáticas e aos investimentos em melhoramento genético e em tecnologias de silvicultura, (CIB, 2008).

Apesar de as perspectivas no comércio internacional serem bastante promissoras, muito ainda precisa ser feito em tal direção, mesmo porque outros países têm procurado abocanhar fatias desse mercado e, assim, ameaçam uma provável hegemonia brasileira, é o caso da China, da Índia e da Indonésia, (CIB, 2008).

Daí a necessidade de o setor florestal brasileiro não se acomodar e continuar avançando de forma efetiva e sustentável, como sempre fez. Entre as oportunidades de avanço para a silvicultura do País está o emprego cada vez maior e mais racional da Biotecnologia Florestal. Atualmente o país possui dois grandes projetos associando a iniciativa privada e as Universidades. O projeto Forest, em São Paulo, de pesquisa básica de sequenciamento do genoma do eucalipto e o projeto Genolyptus, em Brasília. Este último tem como objetivo diminuir a poluição das indústrias e criar eucaliptos mais resistentes e adequados aos diferentes usos das plantações. Acredita-se que a área florestal vai mobilizar cada vez mais recursos de pesquisa uma vez que as atuais vantagens comparativas da indústria dependem dramaticamente da liderança de custos dos produtores brasileiros de celulose de fibra curta branqueada, (FONSECA, 2003).



De acordo com informações obtidas no relatório anual estatístico da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF, 2007), o Brasil findou o ano de 2006 com 5.743.936 hectares de florestas plantadas.

Do montante, 5.373.417 hectares estão plantados com as espécies de pinus e eucalipto e 370.519 hectares com outras espécies (Acácia, com área aproximada de 184 mil hectares, seringueira, com cerca de 81 mil hectares e outras com cerca de 104 mil hectares (Teca, Araucária, Populus, Paricá)), (ABRAF, 2007).

O Estado de Minas Gerais possui a maior área individual com florestas plantadas, cerca de 23% do total, seguido dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Bahia, que somados ao primeiro detêm cerca de 78% de todo o plantio de pinus e eucalipto do Brasil. Destaca-se também, que os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul somam 77% de todo o plantio de pinus do Brasil, já os estados de Minas Gerais, São Paulo e Bahia detêm cerca de 69% de todo o plantio de eucalipto (ABRAF, 2007).

Do total de florestas plantadas, 66% correspondem a plantações de eucalipto e 34% correspondem a plantações de pinus.

De acordo com os dados da ABRAF, novas áreas reflorestadas com eucalipto e pinus e a crescente produtividade das florestas já existentes, tem sido fruto de anos de pesquisa e desenvolvimento dos centros de excelência nacional, refletindo a atratividade do plantio das duas espécies.

O setor de florestas plantadas se destaca no cenário sócio-econômico do país, pois além da agregação de valor é responsável pela geração de renda, contribui significativamente na geração de tributos, divisas e empregos, e é responsável pelo desenvolvimento sócio-econômico. As atividades de florestas plantadas estão integradas a várias cadeias produtivas, e essa diversificação tem possibilitado um efeito multiplicador no panorama econômico nacional.

No Brasil, as florestas plantadas são as principais matérias-primas para a cadeia produtiva de celulose. Manejadas dentro das mais avançadas técnicas silviculturais, com controle bio-tecnológico avançado contra pragas e doenças, além de um trabalho de desenvolvimento de melhor adequação regional sendo caracterizadas como parte integrante e principal desta cadeia.

A base florestal do setor de celulose possui cerca de 1,77 milhões de hectares, onde 75% correspondem a áreas com eucalipto, 24% a áreas plantadas com pinus e 1% outras espécies, (BRACELPA, 2008).

A indústria brasileira de celulose possui a maior área de florestas certificadas entre os setores de base florestal do país. Em 2005, a área total certificada registrou 1,6 milhões de hectares. Além disso, o setor recupera e preserva 2,6 milhões de hectares de recursos florestais, os quais abrangem a totalidade das áreas de preservação permanente e de reserva legal, excedendo o disposto pela legislação ambiental brasileira, (BRACELPA, 2008).

No contexto da evolução social do negócio, as empresas vêm estimulando os programas de fomento florestal, os quais consistem, basicamente, na oferta de suporte técnico e econômico por parte das indústrias de celulose em troca da garantia de fornecimento de madeira por um determinado período de tempo por parte dos produtores florestais. Essa iniciativa tende a promover ganhos sociais, notadamente nas comunidades do entorno, já que auxilia a fixação de cidadãos no campo com garantias de fluxos de caixa aos proprietários das produções florestais, além de ser compatível com o cultivo de outras culturas. Adicionalmente, o fomento florestal tende a promover ganhos ambientais, já que insere no campo formas avançadas de manejo que, dentre outras coisas, buscam a recuperação de solos degradados e absorvem gás carbônico da atmosfera. Em 2006, a área fomentada pelo setor era de 290 mil hectares e o número de fomentados chegava a 17,0 mil pequenos e médios proprietários rurais, (ABRAF, 2007).

Como nem toda terra necessária à expansão da produção está disponível em regiões próximas às indústrias de celulose, as empresas têm estimulado agricultores a ampliarem o plantio de árvores em suas áreas. Com a possibilidade de exercer uma atividade rentável e garantida em sua propriedade, muitos produtores rurais se interessam em plantar árvores para corte, desde que atrelados a contratos de garantia de compra. Adicionalmente, as empresas reduzem suas necessidades de imobilização de capital em propriedades rurais, isso sem colocar em risco o fornecimento de matéria-prima (ABRAF, 2007).

### 3.3 O DESENVOLVIMENTO COMPETITIVO DO SETOR DE CELULOSE

Nos últimos anos, o acirramento da competição levou um número crescente de países a instituir mecanismos de estímulo artificial à atividade industrial e florestal. Os estímulos à atividade florestal, em especial tem sido muito elevados, incluindo: renúncia fiscal, garantias de crédito, subsídios para as plantações, participação societária em projetos privados, concessão de terras públicas a longo prazo, criação de seguros florestais.

Os países que mais se beneficiam com este tipo de promoção na América do Sul são a Argentina, Uruguai, Paraguai e Chile. Na América do Norte e Central, o México concede isenções tributárias, os Estados Unidos têm um programa de favorecimento de novos plantios (como forma de compensação à emissão de dióxido de carbono). Na Europa, França, Grã Bretanha, Suécia e Espanha mantêm-se subsídios ou dão isenções fiscais importantes. No Brasil, com exceção dos financiamentos do BNDES a taxas de juros compatíveis, os demais benefícios não existem (FONSECA, 2003).

Por outro lado, desde meados da década de oitenta, a indústria de celulose e papel vem sofrendo pressões ambientais no sentido de definir especificações técnicas mais rigorosas para os processos industriais e para o controle da exploração comercial das florestas. Os investimentos associados às mudanças ambientais não são pequenos. Apesar disso, os fabricantes de celulose no Brasil conseguiram adequar-se neste quesito ao longo dos últimos anos.

Do ponto de vista da qualidade, as empresas têm obtido certificados de garantia de qualidade, ISO 9000 e ISO 14000, de acordo com programas de gestão ambiental, de forma a atender as exigências dos principais consumidores europeus. Tais certificados de garantia de qualidade são partes integrantes de contratos internacionais em transações comerciais.

No caso da indústria papelreira o principal parâmetro de competitividade é a própria máquina de papel avaliada pela sua largura, velocidade e grau de automação. Este último fator é variável fundamental. O grande problema em relação à obtenção de economias de escalas na produção de papel continua a ser o baixo consumo per-capita dos consumidores brasileiros – por volta de 40 kg por ano, o que

leva o Brasil a não se situar como um investidor nato nessa atividade, direcionando investimentos na produção da matéria prima básica, que é a polpa celulósica, (FONSECA, 2003).

Apesar da concentração da produção em alguns países, nenhum produtor de celulose pode, individualmente, influenciar preços, uma vez que tanto a oferta como as demandas no mercado são relativamente pulverizadas. Nos últimos anos da década de 90 e início da década atual, dois grandes acontecimentos acentuaram a tendência à queda de preços da celulose, um deles foi a recessão da economia japonesa, seguida pela desaceleração nos Estados Unidos e Alemanha em 2001.

A queda dos preços levou ao fechamento de plantas e acelerou o processo de fusões e aquisições. Em 1998, foram fechadas sete grandes plantas de celulose, nos Estados Unidos, na Europa e Australásia, o que representou redução de 1.585.000 toneladas na capacidade produtiva (BNDES, 2000). Entre outras, foram fechadas permanentemente fábricas da Stora Forest, Geórgia Pacific Amcor, Bowater, Stone Smurfit e St. Laurent.

Outro movimento importante na indústria foi à reestruturação patrimonial das empresas desde o início da década de noventa. O auge deste processo ocorreu com a fusão da Stora (Finlândia) com a Enso (Suécia), o que resultou no maior complexo industrial de celulose e papel do mundo, com capacidade para produzir 13 milhões de toneladas por ano, desbancando a, até então maior produtora, a International Paper, que apresentava capacidade de 10 milhões de toneladas, (FONSECA, 2003).

De acordo o Relatório Anual Estatístico da BRACELPA (2001), no Brasil, os exemplos mais significativos das mudanças patrimoniais, fusões e aquisições foram:

- a) A aquisição da participação da Cia. Vale do Rio Doce na Bahia Sul pelo Grupo Suzano de Celulose e Papel, que passou a deter 100% do seu capital.
- b) A participação acionária em 28% do capital votante da VCP na Aracruz Celulose.
- c) A aquisição do Grupo Igaras, em Santa Catarina, pela Klabin do Paraná.
- d) O controle de 100% do capital da Cenibra pelo Grupo Japan Brazil Paper and Pulp (JBPP).
- e) A aquisição pela Aracruz da participação da Odebrecht na Veracel.
- f) A compra da fábrica de papéis Pisa pela Norske Skob.
- g) A aquisição da Champion pela International Paper.

Outras mais recentes ocorreram, como a troca de ativos entre o Grupo Votorantim e a International Paper, a primeira adquirindo o complexo florestal e o projeto de uma unidade de produção de polpa celulósica de capacidade igual a 1,3 milhões de toneladas por ano. A segunda adquirindo o complexo industrial de Luiz Antônio em São Paulo, constituído de florestas, fábrica de celulose e fábrica de papel, (RELATÓRIO ANUAL DE SUSTENTABILIDADE, VCP – 2007).

Este processo de reestruturação patrimonial das grandes empresas do setor mundial representa uma tentativa de aumentar a competitividade por parte das líderes tradicionais da América do Norte e dos países escandinavos, face ao aparecimento dos novos competidores, principalmente os do Hemisfério Sul. Dentro dos principais objetivos encontram-se a busca por maior economia de escala na produção e na venda de produtos, além da busca de maior agregação de valor ao produto no caso de aquisição de fábricas de papel. Para as empresas integradas, há também o interesse em acessar reservas florestais situadas em países que possuem vantagens comparativas na produção de madeira, assegurando o suprimento de matéria prima mais barata.

Dentro deste contexto, cerca de 93% da produção de celulose de fibra curta no Brasil estão concentrados em cinco estados. O maior produtor é o estado de São Paulo, com 37,0% da produção, seguido pelo Espírito Santo, com 22,0%, Bahia com 16,0%, Minas Gerais com 11,6% e Paraná com 6,0%. Por outro lado, cerca de 87,4 % da produção de fibra longa são obtidos em Santa Catarina e no Paraná, (BRACELPA, 2008).

Ainda em termos de distribuição regional, os produtores situados nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul extraem a fibra longa de pinheiros de origem norte-americana (*Pinus Elliotis* e *Pinus Taeda*, principalmente), variedades que foram trazidas do México e adaptadas à Região em meados do século XX, (BRACELPA, 2008).

É consenso de que certas tecnologias são indispensáveis para qualquer nova fábrica, são obrigações tecnológicas. Entre estas podemos citar: cozimento Kraft modificado com pré-impregnação dos cavacos; deslignificação com oxigênio; branqueamento ECF; lavagem eficiente da polpa; caldeira de recuperação do tipo “low odor”; evaporação com multi-estágios para cerca de 80% de sólidos no licor

preto concentrado; tratamento secundário ou terciário no efluente; uso de biomassa como combustível em substituição a combustíveis fósseis; secagem “flash” da lama de cal ao forno; caldeira de força de leito fluidizado; sistema de destilação de condensados e queima dos gases voláteis; entre outros. Tudo obrigação, nada mais que obrigação e dever de casa de quem quer construir uma nova fábrica Kraft de celulose branqueada competitiva, (FOELKEL, 2007).

### 3.4 SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA PRODUTORA DE CELULOSE

A busca pela sustentabilidade corporativa no setor de celulose e papel apresenta-se como tendência natural da concepção do negócio, pois se trata de uma atividade produtiva muito dependente de recursos naturais, com grande potencial de impacto no meio ambiente e com longos ciclos de produção, frutos de investimentos de longo prazo de maturação. Além disso, o setor promove relevantes interferências nas questões sociais, por requerer grandes espaços de terra e pela necessidade da indústria está mais próxima da floresta, mantendo assim o seu contingente de colaboradores o mais próximo possível do seu entorno florestal e industrial.

Como o planejamento de longo prazo é essencial para o negócio, sua estratégia deve ser fundamentalmente calcada no mapeamento e análise dos diferentes tipos de riscos e oportunidades, incluindo não apenas os econômico-financeiros, mas também os ambientais, os sociais e os de governança. Dessa forma, a própria natureza do negócio facilita o entendimento da lógica econômica da sustentabilidade, a ser aplicada nas organizações pelos seus executivos.

Há tempos atrás, toda a pressão exercida por clientes e consumidores era direcionada a um só ponto: o preço. Hoje, embora o preço ainda seja um fator de alta relevância, há outros aspectos que recebem uma atenção muito grande deste público como, por exemplo, aqueles ligados à segurança dos produtos, utilização de mão de obra escrava ou infantil, impactos no meio ambiente ou envolvimento em casos de corrupção, (LINS C. *et al.*, 2007).

Os anseios por transparência e retidão nestes aspectos têm se refletido cada vez mais em exigências às indústrias de papel, influenciando na demanda e, conseqüentemente, no preço de seus produtos.

Assim, embora ainda seja difícil verificar a aceitação por parte do consumidor em pagar mais por um produto oriundo de uma atuação sustentável, é bastante evidente que consumidores e clientes cada vez mais deixam de comprar produtos das empresas que não têm comprovadamente esse tipo de atuação.

Como forma de ter maiores garantias de boa procedência de produtos, os mercados compradores de celulose e papel têm exigido um número cada vez maior de certificações que atestem as boas políticas, estratégias e práticas de gestão das empresas em aspectos ligados a sustentabilidade. As certificações mais exigidas por esses mercados, além daquelas já consagradas de qualidade do processo produtivo, são as certificações ligadas a impactos ambientais, saúde e segurança no trabalho, direitos humanos e manejo de florestas. Um exemplo disso é a certificação FSC (Forest Stewardship Council) que, ao garantir origem ambientalmente correta da madeira utilizada como matéria-prima, abre o acesso a mercados de consumidores que só aceitam produtos que detenham certificações dessa natureza, (BNDES, 2006).

Um dos grandes desafios que permeia o conceito da sustentabilidade nas empresas é a transparência na comunicação de seus atos e resultados, em todas as dimensões e para os mais diversos públicos. Informações equivocadas ou incompletas podem gerar grandes transtornos às organizações.

Por outro lado, devido à natureza florestal de sua atividade, o setor é obrigado a utilizar uma série de controles e indicadores ambientais, o que facilita a agregação de dados para divulgação. Contudo, ter informações sobre aspectos ambientais, sociais, econômicos ou de governança não é suficiente para a comunicação, é preciso também conseguir organizar e divulgar de forma sistemática tais informações, comparar séries históricas e ter metas estabelecidas para o futuro.

Para atender à demanda crescente por parte de seus diferentes públicos de interesses, empresas de todos os setores de negócios têm buscado elaborar informativos e relatórios que foquem a sustentabilidade como ponto central. No entanto, ainda são poucas as empresas que publicam relatórios de sustentabilidade

e menos ainda aquelas que adotam padrões internacionais de elaboração de relatórios, como as Diretrizes GRI (Global Reporting Initiative), iniciativa não governamental e voluntária que sugere boas práticas para elaboração de relatórios de sustentabilidade.

No Brasil, em 2006, eram apenas vinte e uma (21) as companhias que utilizavam essas diretrizes como guia, das quais somente oito haviam publicado relatórios plenamente de acordo a GRI. No setor de celulose e papel, somente nos últimos anos algumas começaram a se preparar para adotar as diretrizes GRI, sendo que nenhuma o havia adotado plenamente até 2006, (LINS C. *et al.*, 2007).

A indústria de celulose e papel é mantida pelos recursos naturais que garantem a continuidade de seus negócios. A utilização sustentável destes recursos torna-se assim uma questão de sobrevivência e representa uma preocupação constante no conjunto de atividades do setor. As fábricas atuais são muito melhores do que as fábricas das décadas de 80 e 90: são mais eficientes, performantes e com elevadíssima eficiência operacional. Entretanto, esse júbilo exagerado não é bom, pois ele acaba cegando os gestores e técnicos dessas empresas para que se obtenham novos ganhos e novas oportunidades de melhorias, tornando-se assim empresas mais amigas do meio ambiente, (FOELKEL, 2007).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 MATERIAL**

Foram utilizadas séries temporais de produção e exportação dos principais países produtores e exportadores de fibras de celulose, compreendendo o período entre os anos de 1970 até 2006.

Os dados foram coletados junto a Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, (FAOSTAT - FAO Statistics Division) (2008).

As informações de produção e exportação foram contextualizadas pela junção da polpa celulósica obtida de madeira, hardwood ou softwood, pelos processos químicos, pela pasta de celulose nas suas diversas fases de obtenção pelos processos de alto rendimento, branqueadas e não branqueadas, pelas polpas



obtidas através de processos semiquímicos e por aquelas extraídas de outras fontes de matérias primas não madeiras.

Para contribuir com a análise dos resultados, foi explorada a bibliografia existente sobre o tema com base nos relatórios estatísticos das diversas Associações do setor: Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA), Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP), Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF), Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS) e nos balanços anuais disponíveis dos maiores fabricantes de fibras de celulose do Brasil.

Comentários e Teses de especialistas do setor foram utilizados para balizar os aspectos tecnológicos da cadeia produtiva, sua base histórica e sua evolução dentro dos conceitos e princípios ambientais sustentados.

## 4.2 MÉTODO

Comparação por década, a de 70, a de 80, a de 90 e a atual, até o ano de 2006, entre o Brasil e os principais países produtores e exportadores de fibras de celulose, sintetizando as informações através de análise gráfica.

Através de dados da FAOSTAT (2008), efetuou-se estimativas do crescimento médio anual de cada país, considerando do início da década de 2000 até 2006 – com estes valores trabalhou-se a perspectiva produtiva até o ano de 2010, complementando um ensaio sobre esta década.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 A DÉCADA DE 70

A indústria de produção de celulose no Brasil começou a despontar a partir da década de 70, principalmente com os resultados iniciais da excelente produtividade florestal de espécies da família *eucalyptus* no país e da sua utilização para a produção de polpa celulósica branqueada de fibra curta de eucalipto para mercado, nesse aspecto o país destaca-se como pioneiro mundial na fabricação de papel

utilizando este tipo de fibra de celulose, suprimindo o mercado nacional, tornando-se auto-suficiente no seu consumo interno para a fabricação de papéis e iniciando a sua escalada rumo ao mercado internacional, hávido por um produto que viesse a suprir a demanda mundial impulsionada principalmente pelo crescimento populacional e econômico dos países asiáticos.

Nesta década o setor foi contemplado com benefícios e incentivos dentro do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), programa que marcou decisivamente o período.

No contexto desse programa, foram criadas condições para a ampliação do controle nacional do capital e para a capacitação científica e tecnológica da mão-de-obra, introduzindo no espaço territorial e econômico brasileiro, condições objetivas para mudança da condição de subdesenvolvimento industrial do país.

Dessa maneira, também estava prevista a modificação no padrão de inserção internacional do Brasil, que emergiria a partir da extensão de relações comerciais e tecnológicas com maior número de países, notadamente nos Continentes Africano e Asiático, (BNDES, 2004).

Nesse contexto e com base em estudos sobre o setor, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), fomentou o I Programa Nacional de Papel e Celulose (I PNPC), diagnosticando e traçando metas para a indústria de celulose – dentro dos aspectos de maior relevância encontravam-se:

- a) O apoio a ampliações e modernizações das unidades industriais existentes;
- b) O estímulo a implantação de novas unidades produtoras de papel, celulose e pasta mecânica;
- c) O estímulo a pesquisa para ampliar a substituição de fibra longa por fibra curta na fabricação de papeis em geral, com ênfase no papel imprensa;
- d) O estímulo a redução dos efeitos poluidores das unidades fabris, como a recuperação de produtos químicos empregados no processo industrial;
- e) O estímulo a integração floresta-indústria;
- f) E o apoio à pesquisa florestal, com o objetivo de obter melhoria dos resultados técnicos e econômicos no reflorestamento, na introdução, seleção e melhoria de espécies, no espaçamento, na adubação, mecanização, na exploração florestal, entre outros.

Dentro do cenário mundial, o Brasil situava-se como o 11º maior produtor de celulose.

**QUADRO 01 – RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NA DÉCADA DE 70.**

1970 até 1979				
Ranking	País	Toneladas (em milhões)	País / Mundo (%)	Brasil x País (%)
1º.	EUA	396,150	35,3	3,5
2º.	Canadá	174,977	15,6	8,0
3º.	Japão	90,313	8,0	15,5
4º.	Suécia	82,624	7,4	16,9
5º.	Rússia	78,001	6,9	17,9
6º.	Finlândia	58,768	5,2	23,8
7º.	China	34,233	3,0	40,8
8º.	Alemanha	21,642	1,9	64,5
9º.	França	18,509	1,6	75,4
10º.	Noruega	17,027	1,5	82,0
11º.	Brasil	13,964	1,2	-
Total		986,208	87,8	-
Mundo		1.123,099		-

Fonte: FAO, 2008

Observa-se no quadro 01, que os onze países apresentados respondiam por cerca de 87,8% de toda a produção mundial de celulose, considerando polpas químicas e semiquímicas, pastas de alto rendimento e outras polpas produzidas com matérias primas não madeira.

Os EUA representavam cerca de 35,3% de todo este volume de produção e, naquele período, o Brasil respondia por 3,5% da celulose que aquele país produzia e cerca de 8,0 % do que o Canadá produzia.

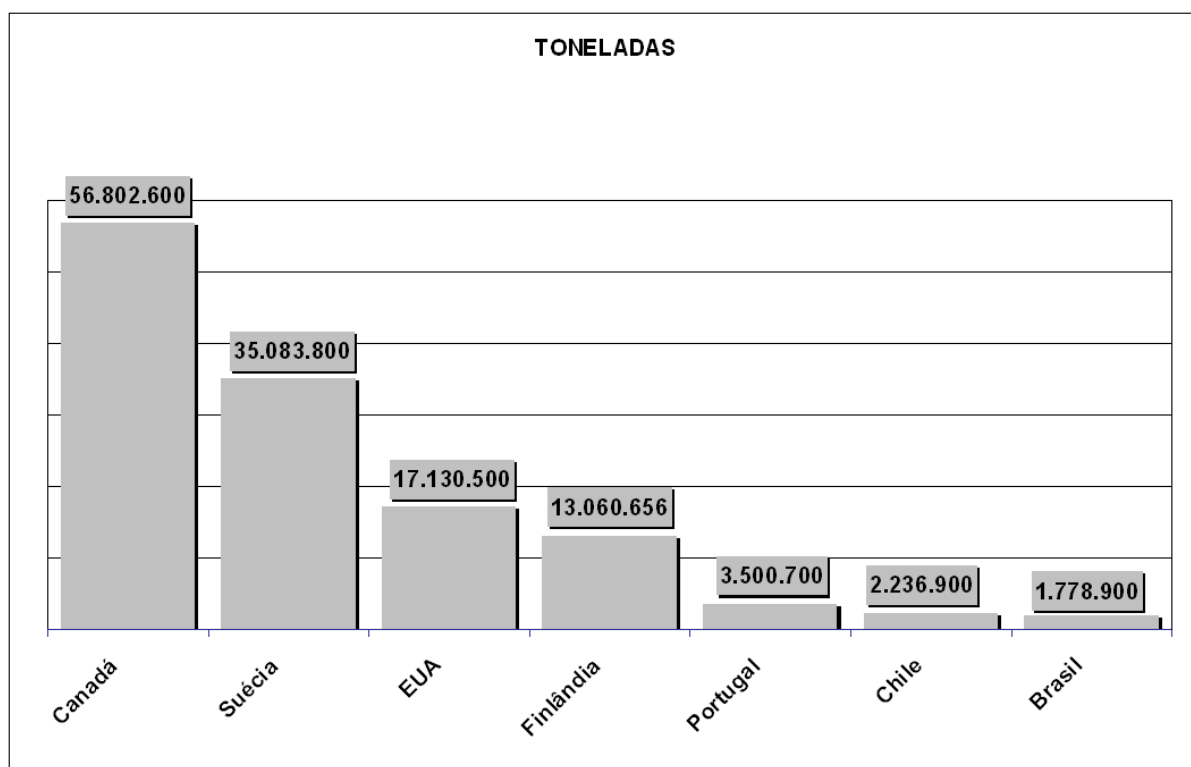
O Brasil representava 1,2% de todo o volume de fibras de celulose produzidas no mundo, valores iguais a 13,964 milhões de toneladas, aproximando-se da Noruega, França e Alemanha, chegando a representar 82,0%, 75,4% e 64,5%, respectivamente, do volume de celulose produzida nestes países, os quais se destacavam pelas suas políticas ambientais internas, vindo a influenciar

decididamente na modernização da indústria de celulose brasileira, principalmente aquelas que estavam surgindo com excedentes deste produto para exportação e vislumbravam um crescimento de mercado àqueles países.

Do volume total de celulose produzida no Brasil nesta década, cerca de 76% ou 10,545 milhões de toneladas, correspondia à polpa obtida pelos processos químicos. De acordo com os dados históricos da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA, 2008), as produções de polpas e pastas celulósicas no seu volume total, foram produzidas utilizando-se cerca de 47% de madeiras softwood e 53% de madeira hardwood – especificamente o eucalipto.

No aspecto exportação de celulose, o Brasil inicia nesta década sua escalada e já começa a participar do bloco dos maiores exportadores do mundo de fibras de celulose (FIGURA 1).

FIGURA 01 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NA DÉCADA DE 70.



Fonte: FAO, 2008

A Figura 01 apresenta as taxas de exportação do Brasil em relação ao principal bloco de países exportadores do mundo na década de 70, este bloco de

países representava 82,5% de todo o volume de celulose comercializado no mundo, cerca de 130,597 milhões de toneladas, significando um receita de US\$ 34,6 bilhões.

No período o Brasil comercializava volumes de celulose que representava 3,0% e 5,0%, comparados respectivamente com Canadá e Suécia, 10% em relação ao que os EUA comercializam na década, aproxima-se do Chile com cerca de 80% do que aquele país comercializava e 177% sobre o total de exportações realizadas pelo Japão.

Nesta década, o Brasil exportou o equivalente a US\$ 399 milhões e importou o equivalente a US\$ 288,8 milhões, obtendo um superávit de US\$ 110, 2 milhões, países como Chile e Portugal tiveram superávit equivalentes a US\$ 630,1 milhões e US\$ 763,2 milhões, bem acima do superávit do Brasil – tais indicativos demonstravam que o país estava apenas iniciando seus movimentos para ingressar no campo de comercialização de polpa celulósica.

## 5.2 A DÉCADA DE 80

A década de 80 foi marcada pela continuidade dos investimentos oriundos do BNDES, proporcionando modernização e ampliação da capacidade produtiva do setor. Surgiu naquele momento o segundo Programa Nacional de Papel e Celulose (II PNPC), o qual tinha como premissa básica investimentos na ordem de US\$ 9,6 bilhões para o período compreendido entre 1987 a 1995, deste valor, cerca de dois terços estavam destinados para a ampliação da produção de fibras de celulose, este programa diferenciou do anterior, porque foi marcado já como uma iniciativa das indústrias e não mais do governo brasileiro, via BNDES, muito embora os recursos ainda seriam fomentados através deste veículo, principalmente as linhas de financiamento de longo prazo.

De acordo com as premissas de crescimento e desenvolvimento para o setor, muitas empresas se beneficiaram dos investimentos para implementações, modernização e ampliação das suas indústrias, porém, é significativo o impulso que se inicia rumo a pesquisa para aprimorar a tecnologia florestal – o investimento em melhoramento genético transformou a indústria de celulose e papel do país,

resultando na sua escalada para se tornar um país competidor nesta área de negócio.

Praticamente a produção brasileira de celulose de fibra curta branqueada foi duplicada a partir da segunda metade da década de 80, alicerçada pela disponibilidade de investimentos e principalmente pelos aspectos favoráveis de recursos naturais, com destaques para o menor custo da energia elétrica de origem hídrica, abundância de terra, condições edafo-climáticas, além do baixo custo de mão-de-obra.

A partir de meados da década de 80, o setor de celulose começou a sofrer pressões ambientalistas no sentido de definir especificações técnicas mais rigorosas para os processos industriais e para controle da exploração comercial das florestas – iniciou a partir daí a corrida para a adequação dos processos aos novos conceitos de produção de celulose parcialmente livres de cloro elementar, ECF (Elemental Chlorine Free), objetivando a redução de produtos organoclorados lançados no ambiente.

O Quadro 02 apresenta o perfil de produção dos maiores produtores mundiais de celulose, caracterizando o Brasil nesse contexto.

**QUADRO 02 – RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NA DÉCADA DE 80**

1980 até 1989				
Ranking	País	Toneladas (em milhões)	País / Mundo (%)	Brasil x País (%)
1º.	EUA	495,326	34,8	7,0
2º.	Canadá	205,802	14,5	16,9
3º.	Rússia	95,885	6,7	36,4
4º.	Japão	92,395	6,5	37,7
5º.	Suécia	91,456	6,4	38,1
6º.	China	83,526	5,9	41,8
7º.	Finlândia	77,306	5,4	45,1
8º.	Brasil	34,875	2,5	-
Total		1.176,571	82,7	-
Mundo		1.423,419	-	-

Fonte: FAO, 2008

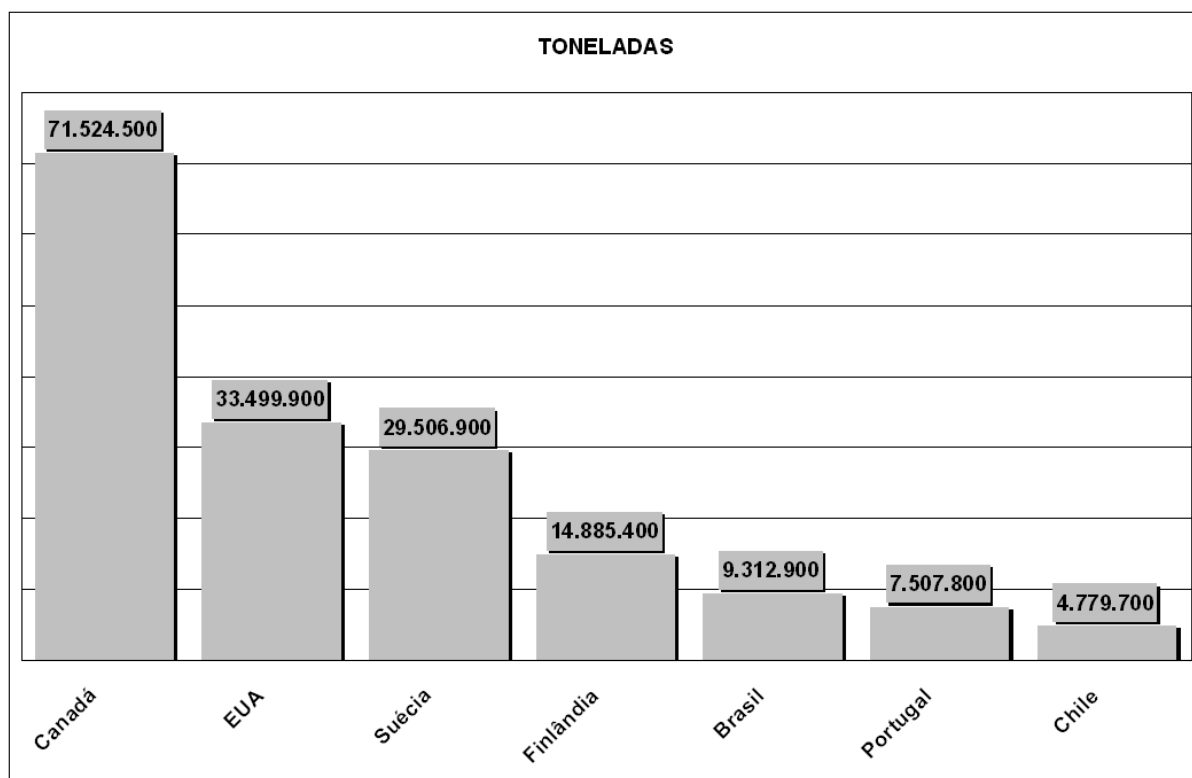
De acordo com o Quadro 02, o Brasil situa-se nessa década como o 8º maior produtor de celulose, nesse contexto, a soma dos países citados, representa 82,7% de todo o volume de fibras de celulose produzidas no mundo, sendo sua participação equivalente a 2,5% deste volume, cresceu em relação à década anterior cerca de 150%.

Observação importante é que este crescimento foi o maior em relação ao bloco dos países que mais produziram celulose no mundo, inclusive em relação à China que incrementou sua produção em cerca de 144%, relacionando com a década anterior. Os EUA, a Finlândia, a Rússia e o Canadá tiveram crescimento entre 18% e 30%, a Suécia aumentou sua produção em 11% e o Japão cresceu somente 2%.

Nesta década o Brasil ultrapassou em volume de produção a Alemanha, França e Noruega. Chegou a produzir cerca de 45,1% do volume produzido pela Finlândia e 38,1% do que foi produzido pela Suécia – países tradicionais em fomentar tecnologia de ponta para o segmento mundial de celulose e papel.

De todo o volume de fibras de celulose produzido no Brasil nesta década, cerca de 84% correspondiam a polpas produzidas a partir dos processos químicos, especificamente o Kraft, isso correspondeu a 29,342 milhões de toneladas. No quesito exportação de celulose, o Brasil evoluiu significativamente em relação à década anterior, colocando-se entre os cinco maiores do mundo.

FIGURA 02 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NA DÉCADA DE 80.



Fonte: Dados FAO, 2008.

Pode-se observar na figura 02, que o Brasil, em relação à década anterior, suplantou em volume de exportação, Chile e Portugal. O bloco dos oito maiores exportadores (EUA, Canadá, Finlândia, Suécia, Brasil, Portugal, Chile e Japão), respondiam por cerca de 81,3% de todo o volume comercializado de celulose no mundo, significando cerca de 171,444 milhões de toneladas e uma receita equivalente a US\$ 81,2 bilhões.

O Brasil que comercializava na década de 70, o equivalente a 13% do que a América do Norte exportava, passou a exportar o equivalente a 41% em volume. Aproximou-se significativamente da Finlândia, exportando cerca de 63% do montante exportado por aquele país. Suplantou em 24% o volume total exportado por Portugal e em 95% o volume comercializado pelo Chile.

O país exportou para o mundo cerca de 9,243 milhões de toneladas de fibras de celulose, gerando uma receita igual a US\$ 4,026 bilhões – o superávit no período foi igual a US\$ 3,815 bilhões. Nesse contexto, 99% de toda a celulose



comercializada pelo Brasil no período representava polpa celulósica obtida pelos processos químicos de produção – um indicativo de que o Brasil caminhava para se tornar o maior produtor mundial de celulose de fibra curta branqueada do mundo, utilizando eucalipto como matéria prima.

### 5.3 A DÉCADA DE 90

Nos anos 90, a indústria de celulose brasileira iniciou seu ciclo de maturidade e, tornando-se competitiva internacionalmente, teve seu avanço conduzido pelo mercado e pelas necessidades de expansão das empresas, e não mais pelas exigências do desenvolvimento planejado do país.

Para se enquadrar dentro do contexto mundial e assegurar sua competitividade mercadológica, visto que seu crescimento seria eminente, alguns pré-requisitos de exigibilidades foram sendo arquitetados e postos em prática: (I) escalas de produção maiores, com determinação efetiva para os processos de origem química – função básica para os ganhos associados à redução de custos fixos, à recuperação de residuais de químicos utilizados nos processos e à eficiência energética; (II) enxergar a concorrência de forma globalizada – atuando sob forte monitoramento do mercado internacional, quer seja nos aspectos ambientais, como na mais rigorosa conduta das boas práticas de produção, exigindo transparência nas suas atuações de política social e financeira; (III) Investimentos no desenvolvimento de tecnologias limpas, tanto na indústria quanto na exploração de florestas e nos processos produtivos – isso representou um marco para as resposta às pressões vinculadas ao aumento da proteção do meio ambiente, advindas dos consumidores e da sociedade civil em geral.

No início da década de 90, até o ano de 1993 especificamente, as empresas do setor enfrentaram um momento de redução de demanda e dos preços, afetando o mercado de celulose e papel em escala global – tais dificuldades aconteceram no mesmo momento em que os investimentos referentes ao II PNPC estavam em andamento no Brasil e não poderiam ser suspensos. Apesar da abertura comercial e da ausência de qualquer proteção tarifária, a indústria manteve sua inserção de mercado: continuou suprimindo o mercado interno de papéis e continuou ampliando

suas exportações, expressando a competitividade e a agressividade das empresas brasileiras que acabavam de aumentar sua capacidade produtiva – basicamente já, naquele momento, sustentadas pelo diferencial de custos da matéria prima principal, o eucalipto, em função dos níveis elevados da produtividade florestal brasileira.

O Quadro 03 apresenta o ranking dos maiores produtores do mundo de fibras de celulose, um bloco de sete países, incluindo o Brasil, que respondem por cerca de 79,2% de todo o volume produzido de polpa e pasta celulósica no mundo.

**QUADRO 03 – RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NA DÉCADA DE 90**

1990 até 1999				
Ranking	País	Toneladas (em milhões)	País / Mundo (%)	Brasil x País (%)
1º.	EUA	588,814	34,1	9,9
2º.	Canadá	239,876	13,9	24,2
3º.	China	172,623	10,0	33,6
4º.	Japão	109,882	6,4	52,8
5º.	Suécia	101,172	5,9	57,4
6º.	Finlândia	98,823	5,7	58,8
7º.	Brasil	58,070	3,4	-
Total		1.369,260	79,2	-
Mundo		1.728,832	-	-

Fonte: FAO, 2008

No Quadro 03 podemos verificar duas situações de grande impacto no bloco dos maiores produtores mundiais de celulose: (I) a China assume o ranking do terceiro maior produtor de fibras de celulose do mundo, suplantando a Suécia e o Japão, com o maior crescimento em volume de produção do bloco dos países em relação à década de 80, sua produção de 172,623 milhões de toneladas representou uma taxa de crescimento igual a 106,7%; (II) a queda do terceiro maior produtor de celulose do mundo, a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) – entre os anos de 1991 – 92, a separação e a formação da Federação Russa, além de mais outros 14 países, acabaram por dividir o volume de produção, deixando a

lacuna aberta para que o Brasil subisse mais um degrau dentro do contexto deste seleto bloco de grandes produtores de celulose.

O Quadro 3 demonstra ainda que a somatória dos sete maiores produtores de celulose, representava cerca de 79,2% de todo o volume produzido no mundo, valor este equivalente a 1,369 bilhões de toneladas de celulose produzidas na década de 90.

Nesse contexto não está contemplado a Indonésia, país asiático, que começou a aparecer na década como mais um grande *player* do setor, caracterizando-se como nato exportador de celulose de fibra curta branqueada para o mundo – de acordo com dados da FAO, este país respondeu no período com um volume comercializado para o mundo, em especial para os mercados da China e Europa, igual a 6,380 milhões de toneladas de celulose, significando 31% do que o Brasil exportou no mesmo período.

O Brasil fabricou 3,4% de todo o volume produzido no mundo, cerca de 58,070 milhões de toneladas de celulose e foi, depois da China, o país que mais cresceu em relação a produção da década anterior, cerca de 67%, enquanto os EUA e Japão, cresceram 19%, o Canadá, cresceu 17%, a Suécia, cresceu 11% e a Finlândia cresceu 28%.

O maior produtor de celulose do mundo, os EUA, manteve a sua posição no ranking com volume superior a 34%, com o Brasil, naquele período, representando 9,9% do que aquele país produziu.

No quadro 03, podemos observar ainda que o Brasil continuou sua escalada crescente produtiva em relação aos países escandinavos, Suécia e Finlândia, e também sobre o Japão, ultrapassando valores acima de 50% da produção destes países.

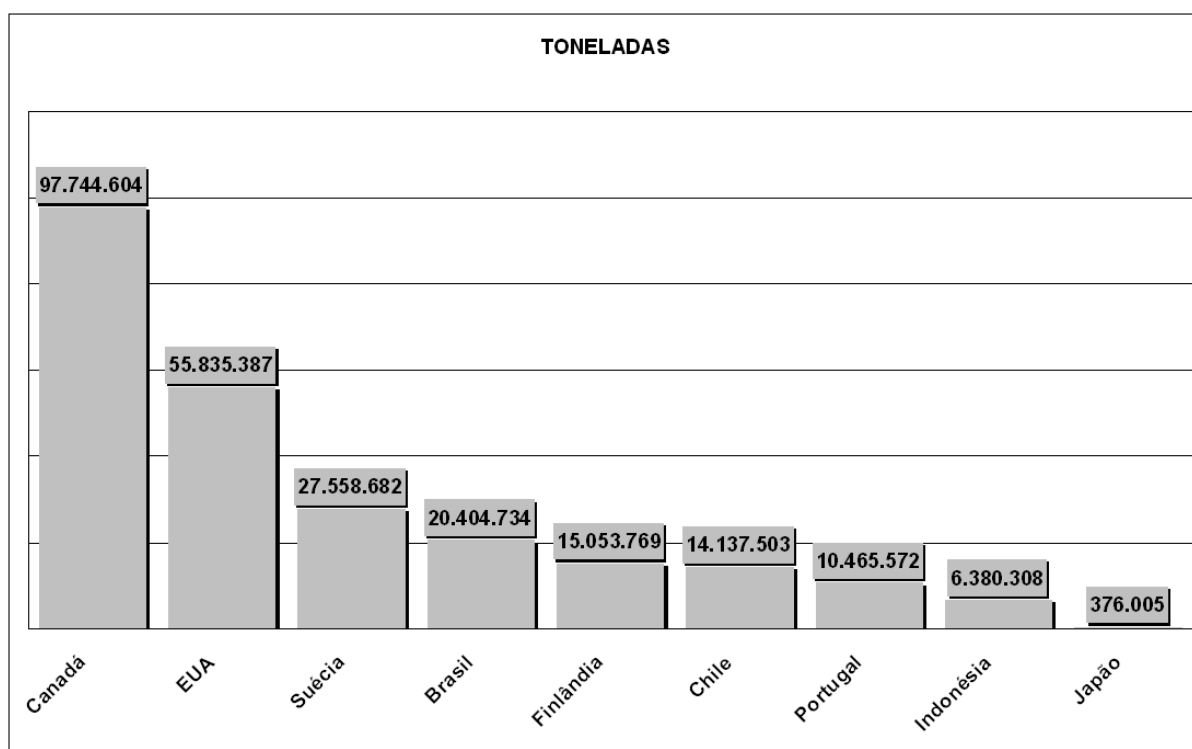
De acordo com os dados da FAO (2008), do volume de celulose produzido no Brasil, 52,165 milhões de toneladas de celulose, cerca de 90% tinha como origem os processos Kraft de polpação química e, de acordo com os dados BRACELPA (2008), 32% deste volume foram produzidos utilizando-se madeira softwood e 68% utilizando-se madeira de eucalipto. Na década de 90 o país consolida-se como especialista em produção de celulose de fibra curta branqueada, abastecendo o mundo, principalmente o Continente Europeu, a China e a América do Norte, com

produto de qualidade e competitivo em custo, bancado pelo grande diferencial da produtividade florestal. Outro aspecto importante é no que concerne a produção de fibra longa no país, a partir de 1997 os volumes de fibra longa branqueada decresceram significativamente, migrando-se a produção do produto in-natura (Kraft), em sua totalidade, para o segmento de papéis das linhas de embalagens.

No quesito exportação de celulose, esta década consagra o Brasil como o maior exportador de celulose branqueada de fibras de eucalipto do mundo, com 100% do seu volume caracterizado por esta linha de produto (BRACELPA, 2008).

A Figura 03 apresenta o novo perfil do país no contexto dos maiores produtores mundiais do setor.

FIGURA 03 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NA DÉCADA DE 90



Fonte: FAO, 2008

De acordo com os dados da FAO, o Brasil findou a década de 90 como o 4º maior exportador mundial de celulose, com um volume igual a 20,404 milhões de toneladas comercializados deste produto, isto representou 37% do volume

exportado pelos EUA, 21% do volume exportado pelo Canadá e 74% do volume exportado pela Suécia.

Pode-se observar que, em relação à década anterior, o Brasil deslocou a Finlândia, ultrapassando em 36% o que aquele país exportou; ultrapassou Portugal em 95% do volume comercializado por aquele país; e, ultrapassou o Chile em 44% do volume que este país exportou – este último, cresceu significativamente em relação a década anterior, principalmente como um grande player da celulose branqueada de eucalipto, porém, tem sua limitação no aspecto geográfico, em função da indisponibilidade de áreas para aumento de florestas plantadas para este fim.

No bloco dos maiores exportadores de celulose do mundo, nesta década, acrescentamos a Indonésia – nesse contexto, agora com nove países (Brasil, Canadá, Chile, Finlândia, Indonésia, Japão, Portugal, Suécia e EUA), exportaram o equivalente a 247,957 milhões de toneladas de celulose, representando cerca de 81,6% do volume mundial. Os dados da FAO apresentam para este volume de exportação uma receita igual a US\$ 120,325 bilhões, o Brasil representa cerca de 7,1% deste montante. Nesta década o país apresentou um superávit de US\$ 7,657 bilhões para o setor de celulose, sendo suplantado pelo Canadá, com valor de superávit igual a US\$ 47,034 e Suécia, com valor de superávit igual a US\$ 13,437 bilhões – os demais países do bloco dos nove, tiveram superávit inferior ao do Brasil.

#### 5.4 A DÉCADA ATUAL

No início da década atual, o setor de celulose e papel sofreu o impacto da desaceleração econômica dos Estados Unidos, Japão e da União Européia. Este movimento tem sido acompanhado pelo fechamento de plantas e fábricas nos Estados Unidos e na Europa. No Brasil, no entanto, as empresas têm enfrentado a crise procurando aumentar a escala de produção e consolidar suas vantagens comparativas na fabricação de celulose transmitindo-as para produtos de maior valor agregado (FONSECA, 2003).

O crescimento produtivo do setor de celulose brasileiro continuou na década atual, com as indústrias locais sintonizadas na manutibilidade da sua competitividade

mundial, sustentada no contínuo desenvolvimento bio-tecnológico do seu parque florestal e em novas plantas industriais com tecnologia que assegura as melhores práticas processuais e escalas produtivas de capacidades acima de 1,3 milhões de toneladas de celulose por ano.

O quadro 04 demonstra o cenário mundial da atual década no quesito produção de celulose, assim como o ranking do Brasil nesse contexto e sua evolução.

**QUADRO 04 – RANKING DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE NESTA ÚLTIMA DÉCADA – ATÉ O ANO DE 2006**

2000 até 2006				
Ranking	País	Toneladas (em milhões)	País / Mundo (%)	Brasil x País (%)
1º.	EUA	378,620	29,1	16,5
2º.	Canadá	178,042	13,7	35,0
3º.	China	112,264	8,6	55,6
4º.	Suécia	84,301	6,5	74,0
5º.	Finlândia	83,579	6,4	74,6
6º.	Japão	75,645	5,8	82,5
7º.	Brasil	62,377	4,8	-
Total		974,828	74,8	-
Mundo		1.302,668	-	-

Fonte: FAO, 2008

O quadro 04 apresenta o Brasil como o sétimo maior produtor mundial de fibras de celulose, considerando o período compreendido entre os anos 2000 até 2006 e de acordo com os dados da FAO, 2008. Em relação a década de 90 o país cresceu nestes sete anos cerca de 7,4%, produzindo 62,377 milhões de toneladas de celulose.

O bloco dos sete maiores produtores de fibras de celulose do mundo representam 74,8% de todo o volume produzido, significando 974,828 milhões de toneladas. Desse montante, o Brasil responde por 4,8%; a América do Norte (EUA e Canadá) responde por 42,7%; a China representa 8,6%; os países escandinavos (Suécia e Finlândia) representam 12,9% e o Japão responde por 5,8%.

Somando-se a este bloco de países, as produções da Federação Russa, dos maiores produtores da Europa (França, Alemanha, Portugal e Espanha), da Índia, da Indonésia, e do Chile, teremos aí 89,3% do volume total de fibras de celulose produzidas no mundo, o que representa cerca de 1,163 bilhão de toneladas, no período de 2000 até 2006.

Em relação aos EUA, que é o maior produtor mundial de fibras de celulose, o incremento produtivo de celulose do Brasil passou de 3,5% na década de 70, para 16,5% na década atual, tal evolução está sustentada principalmente nas produções de polpa química, a perspectiva de redução da produção total de fibras de celulose pelos EUA, na década atual, aponta para números superiores a 47 milhões de toneladas de celulose, principalmente pelo fechamento de indústrias do setor naquele país. De acordo com a perspectiva de mercado realizada pela POYRY Engenharia (ABTCP-TAPPI, 2004), a região da América do Norte deverá se converter de exportadora de celulose branqueada de fibra curta, para importadora deste produto até o ano de 2015.

Em relação ao Canadá, o Brasil produziu o equivalente a 8% do volume produzido de celulose daquele país na década de 70, elevou para 16,9%, 24,2% e 35% na década atual, porém, é notório o crescimento do país no quesito polpa química, chegando na atualidade a 64%, o que demonstra também o declínio e estagnação daquele país frente a crescente aceitação da polpa celulósica de eucalipto no mundo.

Em comparação com a China, o Brasil responde por cerca de 56% de todo o volume produzido de celulose – onde o quesito polpa química evoluiu de 148% para 456% - os dados demonstram que a produção mais significativa na China é em relação outras fontes de matéria prima não madeiras, onde o Brasil não possui tradição de produção e consequentemente de mercado.

Considerando o período de 2000 a 2006, o Brasil produziu o equivalente a 82,5% do volume de celulose produzido pelo Japão, muito embora no ano de 2004 esta taxa se elevou para 89,0%, em 2005 para 95,8% e a partir de 2006 o Brasil produziu 11,271 milhões de toneladas de fibras de celulose e o Japão produziu no mesmo ano 10,847 milhões de toneladas, assumindo assim, ainda nesta década, a sexta posição no ranking anual dos maiores produtores do mundo.

Em relação aos países escandinavos, o Brasil representou 74,6% e 74,0% do que Finlândia e Suécia produziram, muito embora, observando os valores no contexto anual, a partir de 2005 estas taxas já se situavam acima de 84%.

Ainda no âmbito produtivo, o Brasil teve na década de 70 a maior taxa média de crescimento anual, chegando próximo a 14,8%; já as décadas de 80 e 90 mantiveram a taxa média de crescimento anual próximos de 5,2% e nesta década, considerando até o ano de 2006, apresentou um crescimento médio anual equivalente a 6,5%.

De todo o volume de celulose produzido no Brasil, é notório o crescimento de obtenção de fibras de celulose através dos processos químicos (principalmente o Sulfato ou Kraft), nos anos 70 isto representava 76%, seqüencialmente chegou-se a 84%, 90% e 93% no último período avaliado.

O Quadro 05 apresenta um resumo com valores de perspectiva de produção dos países até 2010, o crescimento em relação à década anterior e a relação do Brasil frente a estes países, tais estimativas levaram em consideração o crescimento médio anual de cada país acontecido nos últimos sete anos, no período de 2000 até 2006, extrapolando, a média dos valores obtidos, para os últimos anos, no período de 2007 até 2010.

**QUADRO 05 – PERSPECTIVA PRODUTIVA DOS PAÍSES CONSIDERADOS OS MAIORES PRODUTORES DE FIBRAS DE CELULOSE, ATÉ O FINAL DESTA DÉCADA EM 2010**

Perspectiva para o período de 2000 até 2010				
Ranking	País	Toneladas (em milhões)	Década 00 / 90 (%)	Brasil x País (%)
1º.	EUA	595,263	1,1	19,6
2º.	Canadá	267,665	11,6	43,6
3º.	China	180,952	4,8	64,5
4º.	Suécia	134,949	33,4	86,5
5º.	Finlândia	138,472	40,1	84,3
6º.	Japão	118,300	7,7	98,7
7º.	Brasil	116,795	101,1	

Fonte: Dados FAO, 2008



O Quadro 05 apresenta a perspectiva de produção do principal bloco de países produtores de fibras de celulose, até o final de 2010, complementando a atual década - o estudo demonstra que o Brasil continuará o seu crescimento em volume de produção de celulose, atingindo patamares próximos a 100,0% em relação ao volume que o país produziu na década passada (VER QUADRO 3).

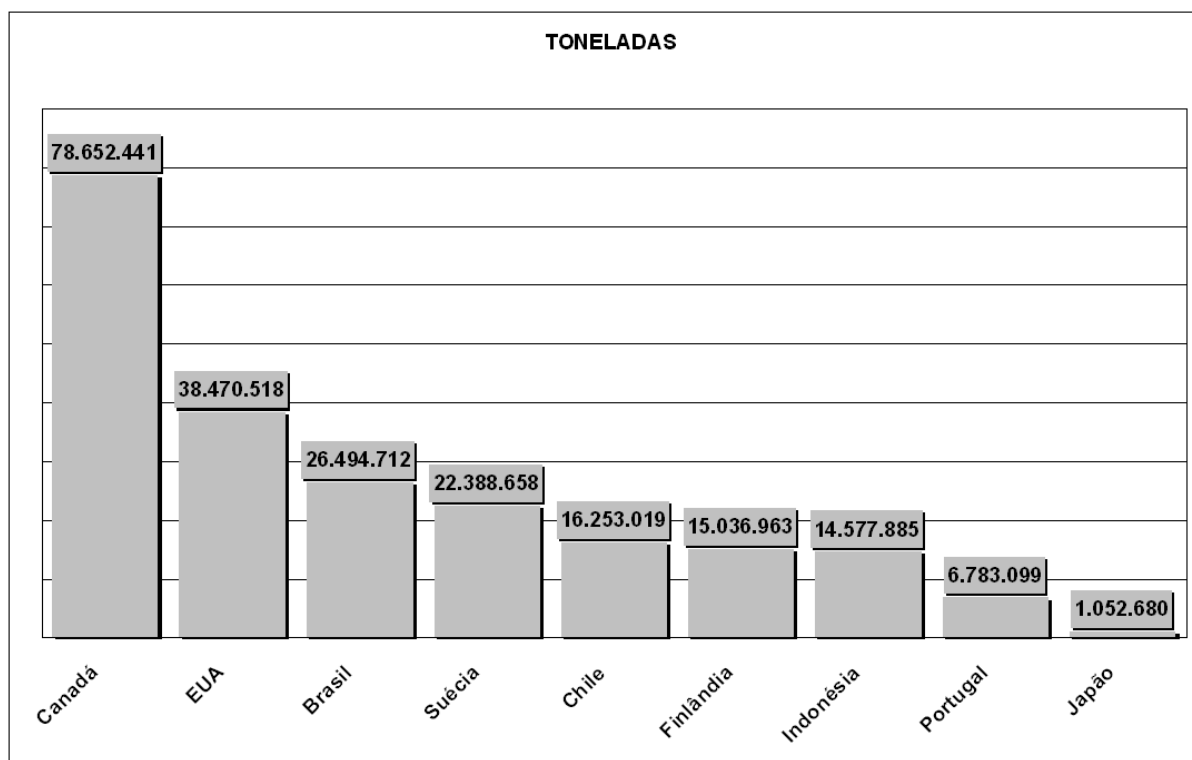
Ainda de acordo com essa estimativa de produção dos países, extrapolada até o ano de 2010, é muito provável que nenhum outro país do bloco dos sete maiores produtores de fibras de celulose do mundo venha a crescer no patamar do Brasil, os escandinavos deverão aumentar sua produção entre 30% a 40%, o Canadá em torno de 11,0%, o bloco oriental, entre 4,8% a 7,7%, e os EUA deverá obter uma taxa de crescimento não superior a 1,0%.

A perspectiva do estudo mostra que até o final 2010, os EUA deixarão de produzir cerca de 47,928 milhões de toneladas de fibras de celulose nesta década em relação a década anterior, aumentando suas importações em cerca de 12,465 milhões de toneladas de fibras de celulose em relação a década anterior. A China deixará de produzir cerca de 12,247 milhões de toneladas de fibras de celulose nesta década em relação a década anterior, aumentando suas importações em cerca de 46,180 milhões de toneladas de fibras de celulose também em relação a década anterior.

Observando a média de crescimento prevista até o final da década dos sete países que mais produzem fibras de celulose no mundo e, considerando que o Brasil mantenha o seu programa de implantação das novas Unidades industriais, cujo início produtivo está previsto para acontecer parte nesta década e complementadas no decorrer da década seguinte, com volumes de investimentos que já somam cerca de US\$ 15,2 bilhões (BRACELPA, 2008), fica notório que o Brasil segue sua escalada para sobrepor o Japão, Finlândia e Suécia, no quesito de volume de produção de fibras de celulose, já a partir da próxima década, podendo vir a assumir a 4ª colocação no ranking mundial dos maiores produtores de fibras de celulose.

No quesito exportação de celulose, a figura 04, apresenta o perfil do Brasil no contexto mundial.

FIGURA 04 – RANKING DOS MAIORES EXPORTADORES DE CELULOSE NESTA DÉCADA, ATÉ 2006



Fonte: FAO, 2008

De acordo com os dados da FAO (2008), no período de 2000 até 2006, o Canadá e EUA apresentam-se como os dois maiores exportadores em volume de celulose do mundo, o Brasil em relação a década anterior, evoluiu para 69% de toda a quantidade comercializada pelo EUA e evoluiu para 34% da quantidade exportada pelo Canadá – nesse período o país continuou seu crescimento focado no comércio exterior e situa-se como o 3º país de maior volume de exportação de celulose, significando 26,494 milhões de toneladas comercializadas.

O bloco dos maiores exportadores em volume de celulose é composto, além de Canadá, EUA e Brasil, por Suécia, Finlândia, Portugal, Chile, Indonésia e Japão – representando cerca de 78,8% de toda a quantidade comercializada no mundo, significando 219,710 milhões de toneladas. O Brasil ultrapassou em volume de exportação o equivalente a 18% da Suécia, 76% da Finlândia, 291% de Portugal, 63% do Chile e 55% da Indonésia.

O volume exportado de celulose por este bloco de países representou uma receita igual a US\$ 102,466 bilhões, o Brasil, nesse contexto, apresentou receita

igual a US\$ 11,491 bilhões, atrás de EUA com US\$ 19,498 bilhões e Canadá com US\$ 36,281 bilhões.

O superávit do Brasil no período foi igual a US\$ 10,126 bilhões, ficando atrás do Canadá com US\$ 35,279 bilhões, todos os demais países deste bloco apresentaram superávit superior ao do EUA – visto que aquele país já se apresenta na década atual como um importador em grande potencial, principalmente da celulose produzida no Brasil.

No quesito importação, existem inúmeros países comprando celulose no mercado internacional, porém, a estrutura de consumo deste produto está concentrada principalmente em alguns países da Europa (Alemanha, Reino Unido, França, Holanda, Itália e Bélgica), América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e Ásia (Japão e China). (CRUZ *et al.*, 2005).

## 6 CONCLUSÃO

O Brasil mostrou um crescimento significativo, passou de importador de fibras de celulose no início da década de setenta, para o sétimo maior produtor mundial de polpa celulósica na década atual, tornou-se competitivo frente aos maiores produtores do mundo situados na América do Norte e Ásia e também frente aos melhores em desenvolvimento tecnológico, situados na Escandinávia.

Como exportador o Brasil, no final de 2006, situa-se como o terceiro maior do mundo em comercialização de volume de celulose, apresentando-se como um fornecedor potencialmente reconhecido em função da crescente aceitação deste produto.

Os números demonstram que o Brasil deverá seguir sua escalada produtiva, seja pelo aumento de produtividade, pelo aumento das atuais plantas industriais ou implantação de novas plantas nos próximos anos, investimentos que serão sustentados pelas oportunidades geradas através da redução de produção e conseqüente necessidade de importação de celulose pelos países da América do Norte, Continente Asiático e Continente Europeu.

Este trabalho caracterizou as diversas fases da Indústria de Celulose no Brasil, credenciando o setor na sua condição de espelho mundial de produção e exportação, caracterizado pelos aspectos da sua evolução tecnológica, da adequação de suas plantas industriais e de seus processos no contexto do desenvolvimento, competitividade e disposição para crescer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

JUVENAL, T. L.; MATTOS, R. L. G.. **BNDES 50 anos – Histórias Setoriais: O Setor de Celulose e Papel**, 2002.

FONSECA, M. G. D., (IE – UFRJ) - **Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil, Cadeia: Papel e Celulose**, Fevereiro, 2003.

Fundação Getulio Vargas, **DAS ÁRVORES AOS LARES – A Geração de renda, emprego, divisas e impostos da Cadeia Produtiva da Aracruz Celulose**, São Paulo, dezembro de 2006.

**Guia do Eucalipto, Oportunidades para um desenvolvimento sustentável**, Conselho de Informações sobre Biotecnologia, 2008.

CRUZ, E. S. *et al.*, **A Demanda de Celulose no Mercado Internacional**, 2003.

BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel, **Relatório Anual Estatístico**, 2007 / 2008. Disponível em: <[www.bracelpa.org.br](http://www.bracelpa.org.br)>. Acesso em: 10 de dezembro de 2008.

ABRAF – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, **Anuário Estatístico**, 2007, [www.abraflor.org.br](http://www.abraflor.org.br) . Acesso em: 14 de dezembro de 2008.

**RELATÓRIO ANUAL DE SUSTENTABILIDADE DA VCP – Votorantim Celulose e Papel**, 2007, [www.vcp.com.br](http://www.vcp.com.br) . Acesso em: 18 de novembro de 2008.

**Relatório Anual e de Sustentabilidade da Aracruz**, 2007.

**Relatório Anual de Sustentabilidade da Cia. Suzano de Celulose e Papel**, 2006.

FOELKEL, C.. Eucalyptus Online Book e Newsletter – **As fibras dos Eucaliptos e as qualidades requeridas na celulose kraft para a fabricação de papel**, Fevereiro / Março 2007, [www.celso-foelkel.com.br](http://www.celso-foelkel.com.br) / [www.eucalyptus.com.br](http://www.eucalyptus.com.br) . Acesso em: 23 de novembro de 2008.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, **Panorama Setorial: Setor Florestal, Celulose e Papel**. Branquinho, M. A.; Chagas F. B.; Mattos R. L. G, 2006, [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br) . Acesso em: 26 de novembro de 2008.

LINS C. *at al.*; FDBS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - **Sustentabilidade Corporativa, Papel e Celulose**, Janeiro de 2007.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, **REVISTA DO BNDES**, RIO DE JANEIRO, V. 11, N. 22, P. 51-79, DEZ. 2004.

**FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação**, [www.fao.org](http://www.fao.org) (FAOSTAT - FAO Statistics Division). Acesso em: 17 de outubro de 2008.

**CIB – Conselho de Informações sobre Biotecnologia**, [www.cib.org.br](http://www.cib.org.br) . Acesso em: 22 de novembro de 2008.